

Combination light scanner for detecting objects in monitoring field, e.g. on conveyor - uses two light paths to detect objects in two distance ranges

Patent Assignee: SICK AG

Inventors: FRANZ T; KLEIN M; SCHEICKENFLUG M

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 19619308	A1	19971120	DE 1019308	A	19960513	199801	B

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1019308 A (19960513)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 19619308	A1		5	G01S-017/06	

Abstract:

DE 19619308 A

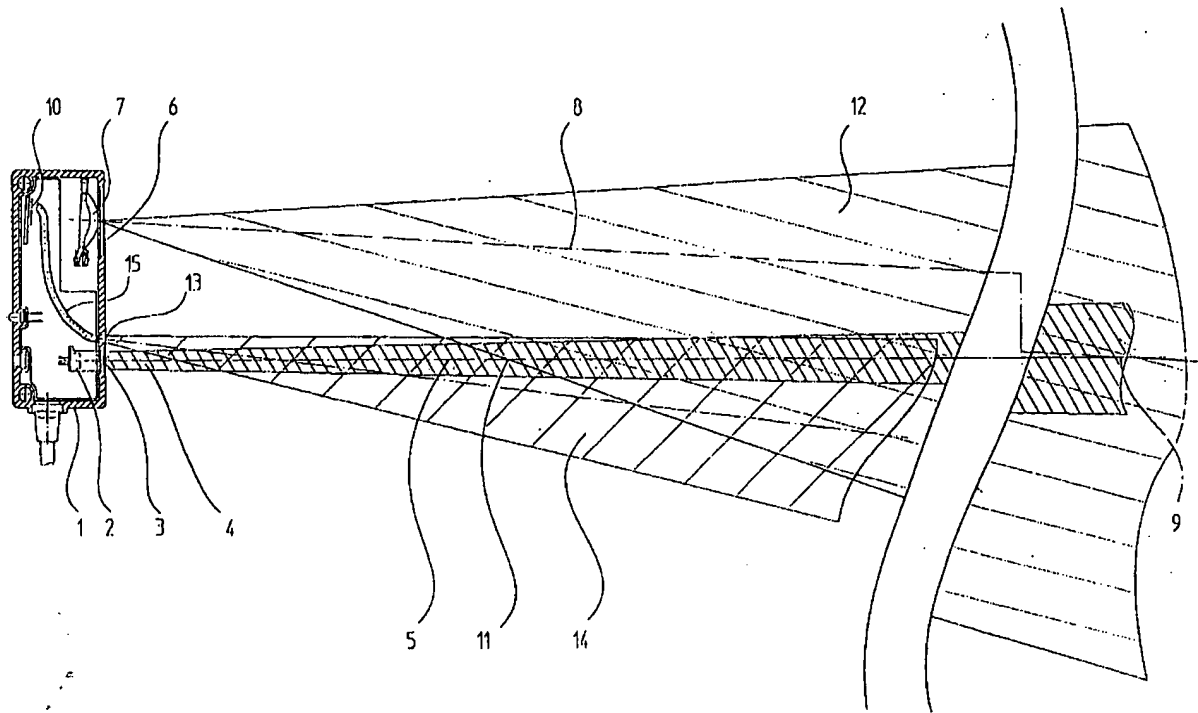
The scanner (1) detects objects in a monitoring field. The scanner (1) has a light transmitter (2,3) which transmits light into the field and a light receiver (7) which receives light reflected by an object in the field. A first light path actuated by a first scanner unit detects objects in a first distance range. A second light path actuated by a second scanner unit detects objects in a second distance range.

Both scanner units may be arranged in a common housing. Both light paths may be acted on by a common transmitter aperture and a separate receiver aperture may be associated with each path.

ADVANTAGE - At larger scanning distances has advantages of triangulation scanner but also reliably detects all objects close to scanner.

Dwg.1/1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 11583532

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 19 308 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:
G 01 S 17/06
G 01 V 8/10
G 01 S 7/481

②① Aktenzeichen: 196 19 308.7
②② Anmeldetag: 13. 5. 96
②③ Offenlegungstag: 20. 11. 97

DE 196 19 308 A 1

⑦① Anmelder:

Sick AG, 79183 Waldkirch, DE

⑦④ Vertreter:

Manitz, Finsterwald & Partner, 80538 München

⑦② Erfinder:

Franz, Thomas, 79211 Denzlingen, DE; Klein,
Michael, 79183 Waldkirch, DE; Scheickenflug,
Michael, 79211 Denzlingen, DE

⑥⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 38 221 C2
DE 36 27 972 C2
DE 31 22 187 C2
DE 44 19 032 A1
DE 42 04 013 A1
DE 295 02 329 U1
DE 93 07 500 U1
US 54 77 461
US 48 59 922
US 35 48 467

JP 6-109847 A., In: Patents Abstracts of Japan,
P-1772, July 19, 1994, Vol. 18, No. 384;

⑤④ Kombinations-Lichttaster

- ⑤⑦ Lichttaster zur Erkennung von Gegenständen in einem Überwachungsfeld mit einem Licht in das Überwachungsfeld aussendenden Lichtsender und einem von einem im Überwachungsfeld vorhandenen Gegenstand reflektiertes Licht empfangenden Lichtempfänger, bei dem ein von einer ersten Tastereinheit beaufschlagter erster Lichtpfad zur Erkennung von Gegenständen in einem ersten Abstandsbereich und ein von einer zweiten Tastereinheit beaufschlagter zweiter Lichtpfad zur Erkennung von Gegenständen in einem zweiten Abstandsbereich vorgesehen ist.

DE 196 19 308 A 1

Beschreibung des bekannten Standes der Technik

Die Erfindung betrifft einen optoelektronischen Lichttaster zur Erkennung von Gegenständen innerhalb eines möglichst großen Tiefenschärfenbereiches. Innerhalb dieses Lichttasters ist ein Lichtsender, welcher ein Sendelichtbündel abstrahlt, das am zu erkennenden Gegenstand reflektiert und zum Lichttaster zurückgeworfen wird. Benachbart zum Lichtsender ist eine das Empfangslichtbündel aufnehmende photoelektrische Wandleranordnung sowie eine damit verbundene elektronische Signalverarbeitungselektronik angeordnet. Der Lichtsender inkl. seiner Ansteuerungselektronik sowie die dazugehörige Sendeoptik, die Empfangsoptik, die photoelektronische Wandleranordnung einschließlich der nachgeschalteten elektronischen Signalverarbeitung sind innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses angeordnet.

Derartige Taster zur berührungslosen optoelektronischen Erfassung von Gegenständen arbeiten abhängig von den weiteren Randbedingungen der Aufgabenstellung entweder als energetische V-Lichttaster oder als Lichttaster nach dem Triangulationsprinzip. Beim energetischen V-Lichttaster wird das Sendelicht an der im wesentlichen diffus remittierenden Oberfläche des Gegenstandes bzw. Objektes zum Lichttaster zurückgeworfen. Beim einfachen energetischen Lichttaster ist die Tastweite daher sehr stark vom Remissionsgrad des Tastgutes und der Systemempfindlichkeit abhängig. Die Triangulationslichttaster arbeiten nach dem Doppellinsenprinzip, d. h. die Sende- und Empfangsoptik sind räumlich getrennt und der Sende- und Empfangsstrahl bilden einen Winkel zueinander. Der Schnittpunkt der beiden Achsen von Sende- und Empfangsstrahl, welcher je nach Ausführungsart der Taster verstellbar oder fest vorgegeben ist, bestimmt den max. Tastabstand dieser Systeme.

Nachteile des bekannten Standes der Technik

Beide Funktionsprinzipien haben neben ihren Vorteilen auch entscheidende Nachteile, die sich folgendermaßen auswirken:

- 1.) Da die wirksame Tastweite beim energetischen Taster durch die vorgegebene Systemempfindlichkeit sowie durch die starke Signalabhängigkeit vom Abstand des Objektes zum Taster und von dem Remissionsgrad des Objektes bestimmt wird, kann ein dunkles Objekt nur innerhalb kurzer Tastweiten, helle Objekte hingegen über wesentlich größere Tastbereiche hinweg erkannt werden. In vielen Aufgabenstellungen für Lichttaster ist dies jedoch außerordentlich nachteilig. Soll beispielsweise eine Förderbahn dahingehend überwacht werden, ob sich darauf Objekte bewegen, so sollen einerseits auch dunkle Gegenstände am entfernten Ende der Förderbahn noch sicher erkannt werden, helle Gegenstände, z. B. die Kleidung einer Person, die sich hinter der Förderbahn bewegt, jedoch nicht.
- 2.) Die Nachteile zum bekannten Stand der Technik der energetischen Taster werden mit den Triangulationstastern im großen Tastabstandsbereich kompensiert, weil durch die geometrische Konstellation der Sender- und Empfängerachse eine Ausblendung aller hinter dem Schnittpunkt der beiden Achsen liegenden Objekte ausgeblendet werden können. Da also bei Triangulationstastern ein endlicher Winkel zwischen der Sender- und Empfängerachse nötig ist, wird es bei großem Tastabstand notwendig, die geometrische Pupillenteilung, d. h. den Abstand zwischen Sende- und Empfangsoptik am Lichttaster relativ weit auseinanderliegend anzuordnen. Dies hat jedoch nachteilig zur Folge, daß Objekte, welche sich in unmittelbarer Nähe zum Taster befinden, nicht mehr erkannt werden können.

Aufgabe der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, einen Lichttaster der eingangs genannten Gattung zu schaffen, dessen Funktion im großen Tastabstand die Vorteile eines Triangulationstasters beinhaltet, gleichzeitig aber auch alle Objekte selbst in unmittelbarer Nähe zum Taster auch sicher erkennt. Dabei ist eine kostengünstige Lösung bei gleichzeitig minimaler Baugröße anzustreben.

Lösung der Aufgabe

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß zusätzlich zu der primären Empfangsoptik für den Triangulationspfad, welche räumlich getrennt von der Sendeoptik angeordnet ist, eine sekundäre Empfangsoptik in unmittelbarer Nähe der Sendeoptik vorhanden ist. Über einfache optische Bauelemente, wie vorzugsweise einen Lichtleiter, wird die von der sekundären Empfangsoptik aufgenommene Strahlung ebenfalls der für den Triangulationspfad vorhandenen photoelektronischen Wandleranordnung zugeleitet. Natürlich ist dieses Prinzip auch in der Form umkehrbar, daß von der Sendequelle eine Teillichtmenge abgezweigt wird, welche dann als sekundäre Sendeoptik in unmittelbarer Nähe der Empfangsoptik für den Triangulationspfad aus dem Lichttaster austritt.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung hat somit den Vorteil, daß es mit wenigen zusätzlichen optischen Hilfsmitteln möglich ist, mittels der für den Triangulationstaster vorhandenen Sende- und Empfangselemente zusätzlich einen energetischen Taster für den Nahbereich zu integrieren. Darüber hinaus ist es möglich, speziell über den Querschnitt der Sekundäröffnung eine Angleichung der Systemempfindlichkeit des Triangulationspfades und des energetischen Pfades durchzuführen. Mit Hilfe dieses erfindungsgemäßen Tasters ist es möglich, bis zu einem fest vorgegebenen oder einstellbaren maximalen Tastabstand auch schwach remittierende Objekte sicher zu erkennen und diese von dahinterliegenden hellen Objekten zu differenzieren. Gleichzeitig werden mit dem zusätzlichen energetischen Pfad alle Objekte erfaßt, welche dicht vor dem Taster liegen und vom Triangulationspfad direkt nicht erkennbar sind.

Eine vorteilhafte bauliche Verwirklichung dieser erfindungsgemäßen Integration eines energetischen Sekundärpfades für den Nahbereich besteht darin, daß der dafür notwendige Lichtleiter in entsprechenden Aufnahmehalterungen im Gehäuseboden fixiert wird.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Fig. 1 beschrieben.

Nach Fig. 1 sind im Lichttaster 1 eine Sendediode 2 sowie eine Sendeoptik 3 eingebaut. Die Sendeoptik 3 erzeugt ein Sendelichtbündel 4, welches symmetrisch um die Hauptachse des Sendelichtstrahls 5 gelagert ist. Auf der gleichen Gehäusesseite des Lichttasters 1 befindet sich hinter einer Abdeckscheibe 6 die primäre Empfangsoptik 7 für den Triangulationspfad. Auf der Hauptachse des Empfangsstrahles 8 liegt die photoelektrische Wandleranordnung 10, das Zentrum der Empfangsoptik 7 und der Schnittpunkt mit der Hauptachse des Sendelichtstrahles 5 im Grenzabstand 9. Durch die Empfangsoptik 7 und die Größe der photoelektrischen Wandleranordnung 10 wird der Querschnitt des Empfangslichtbündels 12 des primären Triangulationspfades bestimmt. Dabei ergibt sich ein minimaler Tastabstandspunkt 11, welcher durch den Überschneidungspunkt der Hauptachse des Sendelichtbündels 5 und der Randbegrenzung des Empfangslichtbündels 12 gegeben ist. Innerhalb dieser Schnittpunktbereiche 9 und 11 werden somit alle Objekte mittels des Triangulationspfades erkannt. Wie in Fig. 1 weiterhin dargestellt, befindet sich unterhalb der Sendeoptik 3 die sekundäre Empfangsöffnung 13, welche das sekundäre Empfangslichtbündel 14 festlegt. Befinden sich nun Gegenstände zwischen dem Lichttaster 1 und dem Schnittpunkt 11, so wird die an den Objekten remittierte Strahlung über die Sekundärempfangsöffnung 13 aufgenommen und über den Lichtleiter 15 der photoelektrischen Wandleranordnung 10 zugeführt. Der Lichtleiter 15 ist dabei geometrisch so angeordnet, daß er die primäre Empfangsstrahlung 12 zwischen der Empfangslinse 7 und der photoelektrischen Wandleranordnung 10 nicht behindert.

Beim Betrieb des Lichttasters ist es durchaus möglich, daß sowohl über den primären Triangulationspfad als auch über den sekundären energetischen Pfad ein und derselbe Gegenstand erkannt wird, sofern dieser Gegenstand im Sichtbereich beider Lichtpfade liegt. Dies ist jedoch nicht störend, da es lediglich darauf ankommt, daß ein Gegenstand erkannt wird.

Bei der in der Figur dargestellten Ausführungsform kann das der Empfangsöffnung 13 abgewandte Ende des Lichtleiters 15 in einem Bereich der Wandleranordnung 10 angeordnet sein, der außerhalb desjenigen Bereichs liegt, in dem Licht über den primären Triangulationspfad empfangen wird.

Ein typischer Grenzabstand 9 zum Lichttaster 1 beträgt ungefähr 800 mm. Ein typischer Abstand zwischen der Sendeoptik 3 und der Empfangsoptik 7 für den Triangulationspfad beträgt zwischen 30 und 40 mm. In diesem Fall können beispielsweise über den Triangulationspfad Gegenstände in einem Abstand bis zu 100 mm nicht mittels des Triangulationspfades erkannt werden. Diese Gegenstände werden dann jedoch über den sekundären energetischen Pfad erkannt.

Weiter vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Patentansprüchen angegeben.

Bezugszeichenliste

- 1 Lichttaster
- 2 Sendediode
- 3 Sendeoptik
- 4 Sendelichtbündel
- 5 Hauptachse des Sendelichtstrahls

- 6 Abdeckscheibe
- 7 Empfangsoptik
- 8 Hauptachse des Empfangslichtstrahls
- 9 Grenzabstand
- 10 Wandleranordnung
- 11 Tastabstandspunkt
- 12 Empfangslichtbündel
- 13 Empfangsöffnung
- 14 Sekundäres Empfangslichtbündel
- 15 Lichtleiter

Patentansprüche

1. Lichttaster zur Erkennung von Gegenständen in einem Überwachungsfeld mit einem Licht in das Überwachungsfeld aussendenden Lichtsender und einem von einem im Überwachungsfeld vorhandenen Gegenstand reflektiertes Licht empfangenden Lichtempfänger, dadurch gekennzeichnet, daß ein von einer ersten Tastereinheit beaufschlagter erster Lichtpfad zur Erkennung von Gegenständen in einem ersten Abstandsbereich und ein von einer zweiten Tastereinheit beaufschlagter zweiter Lichtpfad zur Erkennung von Gegenständen in einem zweiten Abstandsbereich vorgesehen ist.
2. Lichttaster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Tastereinheiten in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.
3. Lichttaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lichtpfade über eine gemeinsame Sendeöffnung beaufschlagt sind und jedem Lichtpfad eine separate Empfangsöffnung zugeordnet ist.
4. Lichttaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Lichtführungsmittel, insbesondere Lichtleiter oder Spiegel vorgesehen sind, mittels welchen das über beide Empfangsöffnungen empfangene Licht auf einen gemeinsamen, insbesondere positionsempfindlichen Empfänger lenkbar ist.
5. Lichttaster nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lichtpfade jeweils über eine separate Sendeöffnung beaufschlagt sind und beiden Lichtpfaden eine gemeinsame Empfangsöffnung zugeordnet ist.
6. Lichttaster nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Lichtführungsmittel, insbesondere Lichtleiter und/oder Spiegel und/oder halbdurchlässige Spiegel und/oder Strahlteiler vorgesehen sind, mittels welchen das von einem gemeinsamen Sender ausgesandte Licht aufteilbar und zu beiden Sendeöffnungen lenkbar ist.
7. Lichttaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abstandsbereich den Nahbereich und der zweite Abstandsbereich den Fernbereich betrifft.
8. Lichttaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich beide Abstandsbereiche zumindest geringfügig überschneiden.
9. Lichttaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Tastereinheit als Triangulationstaster ausgebildet ist.
10. Lichttaster nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Tastereinheit als energetischer Taster ausgebildet ist.
11. Lichttaster nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Tastereinheit mit einer Hintergrundausblendung versehen ist, wobei insbesondere ein Maximalabstand, ab dem keine Gegenstände mehr erkannt werden sollen, einstellbar ist.

5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

